

SÉANCE DU 27 NOVEMBRE 1889.

Présidence de M. J. Ortlieb.

La séance est ouverte à 8 heures et quart.

MM. J. Félix, François, Gosselet, Houzeau et Moulan font excuser leur absence.

Les procès-verbaux des séances des 24 avril et 15 et 29 mai derniers sont adoptés, après une observation rectificative de M. Zune au sujet de l'extrait de son rapport sur la galerie alimentaire de Rocheux-Oneux, mentionné par M. Van Scherpenzeel-Thim, dans sa lettre du 3 mai 1889, à M. Van den Broeck. (Voir Procès-Verbal de la séance du 15 mai 1889, page 271.) M. Zune, d'après les renseignements fournis, pensait qu'il s'agissait d'une eau coulant à ciel ouvert et, ayant constaté dans l'eau qu'il était chargé d'analyser des débris végétaux, des fibres textiles, des herbes, il avait dit dans son rapport que l'on pouvait remédier à l'inconvénient constaté par l'adoption d'une *canalisation appropriée*. Il a appris depuis que la canalisation existe et que la source de contamination doit être à proximité du point d'observation.

Correspondance.

La *Société royale Malacologique de Belgique* annonce qu'elle accorde l'échange des publications et envoie une collection complète de ses Annales (Tomes I à XXIV). — Remerciements.

M^{me} V^e G. *Schuermans* annonce la mort de M. J. *Schuermans*, membre fondateur de la Société. Une lettre de condoléance sera adressée à la famille.

M. *Federico Sacco*, de Turin, annonce l'envoi d'un travail sur la Geo-tectonique du Piémont. avec planche, qu'il destine au Bulletin de la Société. En soumettant à la Société le modèle de la planche il exprime le souhait qu'elle puisse être exécutée à Turin, sous ses yeux. — Décision renvoyée au Comité de publication.

M. *Raymond Storms* fait connaître sa nouvelle résidence d'hiver pour cette année : 6, Marine Parade, à Douvres.

M. *Arthur Issel*, de Gênes, envoie un manuscrit accompagné de plusieurs figures, sur les figures de viscosité; étude appliquée aux recherches de paléontologie végétale.

MM. *L. Cavens* et *J.-B. De Keyser*, remercient pour leur nomination en qualité de membre effectif.

Dons et envois reçus.

De la part des auteurs :

- 1168 **Fornasini (C.)**. *Di Alcune Textularie pleoceniche del Senese*. Extr. in-8°, 3 pages, 1 pl. Rome, 1889.
- 1169 — *Foraminiferi del Villafranchiano di Sabina*. Extr. in-8°, 1 page. (Ibid.)
- 1170 — *Foraminiferi miocenici di San Rufillo, presso Bologna*. Extr. in 4°, 1 pl. Rome, 1889.
- 1171 **Issel (A.)**. *Cenni sulla giacitura della scheletro umano recentemente scoperto nel pliocene di Castenedolo (Prov. di Brescia)*. Extr. in-8°, 22 pages. Parme, 1889.
- 1172 — *Di una Sepia del Pliocene piacentino*. Extr. in-8°, 6 pages. Modène, 1889.
- 1173 — *Sul Collocamento dei Segnali in riva al mare per accertare le oscillazioni lente del suolo*. Extr. in-4°, 8 pages. Rome, 1889.
- 1174 **Stapff (D^r)**. *Entgegung auf der Vortrag des Herrn D^r A. Schrenck Uber Glacialerscheinungen in Südafrika*. Extr. in-8°, 5 p. Berlin, 1889.
- 1175 **Winkler (D^r T. C.)**. *Catalogue des collections geognostico-minéralogiques du Musée Teyler*. Vol. grand in-8°, 127 pages. Haarlem, 1889.
- 1176 LIST OF THE GEOLOGICAL SOCIETY OF LONDON. November, 1st 1889. (Liste de membres, avec adresses.)

Tirés à part extraits du Bulletin de la Société :

- 1177 **Dollo (L.)**. *Première note sur les Téléostéens du Bruxellien (Eocène moyen) de la Belgique*.
- 1178 **Lotti (B.)**. *La Genèse des gisements cuprifères des dépôts ophiolithiques tertiaires de l'Italie*. (2 exempl.)
- 1179 **Van den Broeck (E.)** et **Rutot (A.)**. *Alimentation de l'agglomération bruxelloise. Rapports sur le projet de M. le capitaine Verstraete et sur le projet de MM. Leborgne et Pagnoul* (2 exempl.).

Périodiques en continuation :

- 319 *Bulletin de l'Office central météorologique de Rome*, Novembre, 1889.
- 534 *Feuille des Jeunes Naturalistes*, Novembre, 1889.

- 689 *Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*. Tome III, 1889, fasc. IV.
- 839 *Mémoires du Comité géologique russe*. Vol. III, n° 4. (feuille 139 de la carte.)
- 980 *Ciel et Terre*, 1 et 16 novembre 1889.
- 984 *Pilot Chart of the North Atlantic Ocean*. Novembre 1889.
- 1010 *Quarterly Journal of the Geological Society*, vol. XLV, part. IV, n° 180 (Novembre 1889).
- 1102 *Verhandl. d. Gezell. f. Erdkunde zu Berlin*, Bd. XVI, n° 8.
- 1104 *Mittheilung. a. d. Deutschen Schutzgebieten*, Bd. II, Heft 4.
- 1139 *Bulletin de la Société royale belge de Géographie*, 13^e année, 1889, n° 5.
- 1161 *Bulletin météorologique de l'Observatoire de Bruxelles*, Novembre 1889.

Périodiques nouveaux offerts en échange :

- 1180 *Annales de la Société royale Malacologique de Belgique*. Collection complète des 23 volumes (1863 à 1888).
- 1181 *Bulletin de l'Académie royale des sciences, etc., de Belgique*. Années 1887, 1888 et fasc. 1 à 8 de 1889.
- 1182 *Annuaire de l'Académie royale des sciences de Belgique*, 55^e année, 1889.
- 1183 *Bulletin mensuel de l'Observatoire royal de Bruxelles*, années 1887, 1888 et nos 1 à 10 de 1889.

Élection de nouveaux membres.

Sont élus membres effectifs de la Société par le vote unanime de l'Assemblée :

- MM. le Docteur CASSE, Directeur de l'Hôpital des enfants, à Middelkerke.
- Nicolas-Petrowich LANIN, Rédacteur en chef du *Courrier russe*, à Moscou.
- DE MESNIL (Baron Oscar), Conseiller communal. Quai de la Sauvenière, à Spa.
- Ignace NOWICKI, Ingénieur impérial à Lipowetz, gouvernement de Kieff (Russie).

Communications des membres.

M. E. de Munck fait, au nom de M. V. Dormal et au sien, une communication dont il a fait parvenir le résumé suivant :

E. DE MUNCK ET V. DORMAL. Observations sur un facies nouveau du terrain quaternaire des environs d'Havré.

Après avoir exposé le résultat des nouvelles recherches qu'il a faites au point de vue géologique dans les bassins d'Havré-Saint-Symphorien avec M. V. Dormal, M. de Munck conclut à l'existence, sous le dépôt caillouteux de l'âge du Mammouth et à la partie supérieure des sables glauconifères que l'on avait considérés jusqu'ici comme landeniens, d'une assise de terrain à allure nettement fluviale. La formation de cette assise se serait effectuée à l'aurore de l'époque quaternaire; malgré toutes les recherches auxquelles ils se sont livrés, MM. de Munck et Dormal n'ont pu découvrir jusqu'ici aucun débris qui puisse permettre d'établir l'âge paléontologique de l'assise stratifiée qu'ils ont étudiée.

M. *Rutot* demande à M. de Munck si, à défaut de documents paléontologiques, les silex que l'on aurait découverts dans l'assise en question ne pourraient aider à en déterminer l'âge.

M. *de Munck* déclare que les nombreux silex qu'il a recueillis sous cette assise, et dont on a anciennement attribué la taille à l'homme tertiaire, offrent des ébréchures que de simples entrechoquements, dans les courants qui les ont charriés, peuvent parfaitement avoir produites. Aucun de ces silex, plus grossiers que ceux dits mesviniens, ne peut être considéré comme ayant été sûrement taillé par l'homme.

La formation dont il s'agit aurait donc précédé celle des dépôts caillouteux à silex taillés dits *mesviniens*, ainsi que celle des sables auxquels M. Mourlon attribue une origine *éolienne* et dans lesquels cet auteur, ainsi que De Pauw, ont découvert les restes d'une industrie plus primitive que celle dite *chelléenne*.

M. *Rutot* fait toutes ses réserves, attendu que tout ce qui concerne le Mesvinien, à admettre comme âge distinct plutôt que comme facies, est loin d'être établi.

M. *de Munck*. Il est toujours un fait acquis: c'est la présence, sous les dépôts caillouteux quaternaires, d'un dépôt qui a dû s'effectuer lors du premier creusement du bassin. C'est ce que je me suis attaché à démontrer dans ma communication.

Si, d'autre part, je me suis avancé à indiquer quelles pourraient être les grandes lignes d'une classification du Quaternaire dans le bassin d'Havré-Saint-Symphorien, c'est que, comme MM. Mourlon et De Pauw, j'ai recueilli, à différents niveaux, des silex taillés paraissant appartenir à différents âges.

Mais j'ajouterai bien vite que ces découvertes ne sont pas encore

assez nombreuses, assez concluantes pour nous fixer définitivement; je suis d'accord en cela avec M. Rutot.

M. le Dr *Jacques* propose, de faire à ce sujet une excursion lorsque l'occasion sera jugée favorable.

2° M. le Secrétaire donne lecture de la note suivante, envoyée par M. J. Lorié.

QUELQUES RÉFLEXIONS

A PROPOS DU TRAVAIL DE M. VAN OVERLOOP

SUR L'ESCAUT SUPÉRIEUR (1).

PAR

J. Lorié.

Il me semble certain que le travail de M. Van Overloop, auquel on a applaudi avec tant de raison, est destiné à ouvrir une nouvelle voie de recherches et à créer de nouveaux points de vue dans la question des anciens cours des fleuves. Comme il arrive à chaque découverte importante ou à chaque nouvelle hypothèse bien fondée, les recherches de M. Van Overloop font naître nombre de questions auxquelles il n'est pas toujours facile de répondre. Un grand argument en faveur de l'hypothèse émise est qu'elle éclaire assurément plusieurs points obscurs : par exemple la présence de graviers épais et bien développés dans le bassin de la Senne et leur absence dans la région d'Anvers, où l'on pouvait cependant s'attendre à en trouver. Il en est de même des cailloux de silex foncé qu'on trouve assez souvent dans les anciens dépôts quaternaires du sud des Pays-Bas et dans le sous-sol (par exemple au

(1) L'auteur de ce travail analyse un mémoire de M. E. Van Overloop, dont le résumé seulement a paru dans nos Bulletins (voir Tome III, Procès-verbaux, séance du 24 avril 1889, pp. 211 à 212). Le mémoire in-extenso de M. Van Overloop, accompagné de cartes figurant les anciennes rives et les pérégrinations successives de l'Escaut, marquées par des lignes en diverses teintes et par une série de lettres, a été publié isolément. Nous n'avons pas cru devoir proposer à M. Lorié de retrancher de son analyse les passages nécessitant, pour être bien compris, l'examen des cartes de M. Van Overloop, parce que ce dernier confrère a bien voulu s'engager, aussitôt la publication personnelle de la seconde partie de son travail (relative au Bas-Escaut), à faire faire un tirage spécial de l'ensemble de son travail et de ses cartes, qu'il se propose d'offrir, comme fascicule-annexe, aux membres de la Société belge de Géologie, lesquels pourront alors relire avec tout l'intérêt qu'il comporte, le travail ci-dessus de M. Lorié.

(Note du Secrétariat.)

forage de Zeist, près d'Utrecht), sans que des cailloux de granite les accompagnent pour en rendre probable l'origine scandinave. D'autre part, Staring (*Bodem van Nederland II*, page 89) fait mention de fragments de roche lustrée à Nummulites, trouvés à Hellendoorn en Overysel et à Oldebroek sur la Veluwe, roche qu'il croit devoir dériver des Alpes, — ce qui est assez improbable, — ou bien des environs de Bruxelles. Cependant il n'aurait pu expliquer comment cette roche avait été transportée de ces régions. L'explication du fait nous paraît assez simple maintenant.

En suivant l'raisonnement de M. Van Overloop, qui est parfaitement logique, je me suis demandé si aux transgressions successives de l'Escaut : 1^o Sambre, 2^o Méhaigne-Geer, 3^o Geete — il ne faudrait pas ajouter une 4^o celle de la Dyle, avant d'arriver à la Senne, et si, sur la carte accompagnant le mémoire de M. Van Overloop, les deux lignes rouges A et B ou A seule n'appartiendraient pas à ce stade et ne devraient pas être colorées autrement dans une nouvelle édition.

D'autre part, j'ai eu d'abord quelque difficulté de comprendre les lignes rouges B, C, D, près de Renaix et qui ne sont pas mentionnées dans le texte. J'ai fini par voir que ce sont des rives gauches et il me paraît qu'elles ne sont certainement pas moins intéressantes (de même que l'île de Renaix qui les porte), que les rives droites bien développées. J'oserais même dire qu'elles sont plus importantes encore, puisqu'il est assez clair que l'Escaut, dans son mouvement de transgression à gauche, a successivement abandonné et laissé en relief des rives droites. Par contre, l'on ne devait pas s'attendre, *à priori*, à retrouver conservées des rives gauches, qui ont été détruites presque partout ailleurs. Je ne veux nullement faire peser un semblant de doute sur l'exactitude de la carte; je voudrais seulement mettre davantage en relief la question des rives gauches, qui est trop importante pour être oubliée.

Il me paraît ensuite qu'on pourrait restaurer un bout de ligne rouge A et qu'on devrait retrouver aussi les lignes noires E et F entre la ligne rouge D et la Dendre actuelle. Je ne crois pas que les anciennes rives représentées par les susdites lignes noires aient été détruites entièrement; du reste l'auteur indique assez bien la rive F par sa courbe de niveau de 69 mètres. Le petit îlot au sud d'Ath appartiendrait probablement à la rive droite, puisque la passe de Belœil s'est fermée avant celle de Villaupuis.

Ensuite la ligne noire F pourrait encore être tracée (par tronçons peut-être), à côté de la ligne jaune G (rive droite) — et je crois qu'elle ferait une anse assez curieuse au sud et à l'ouest de Renaix — peut-être accompagnée de E (noir) ou même de D et de C (rouges). On y retrou-

verait vraisemblablement quelques petits îlots de la série rouge, semblables à ceux de Masnuy-Saint-Pierre, et qui indiqueraient la naissance de la bifurcation qui a abouti à bannir l'Escaut du lit de la Dendre pour le déverser dans son lit actuel. Les petits îlots rouges B près de Mainvault et D près de Flobecq n'indiquent que le recul successif des rivages, comme le font beaucoup d'autres de ces îlots.

L'observation faite par M. Dupont au sujet de la Sambre, qui abandonne les roches tendres et de faible altitude de la craie pour se frayer un passage dans les roches paléozoïques plus dures et plus élevées, trouve son analogie dans plusieurs autres contrées de l'Europe. Pour rester dans nos régions, nous voyons le Rhin faire précisément de même entre Bingen et Bonn. Or, Penck dans un petit travail, intitulé : *Die Bildung der Durchbruchthaler*, Vienne 1888, traite une série de cas semblables et accepte que ce n'est pas le Rhin qui a abaissé son niveau, mais que c'est le pays environnant qui s'est soulevé et que le Rhin est resté vainqueur dans cette lutte pour l'existence, en approfondissant son lit à mesure que les rives s'élevaient. Dans les relations de niveau actuelles, il eût été impossible pour le Rhin de faire le parcours de Bingen à Bonn; il eût d'abord rempli un lac très étendu et aurait enfin pu trouver quelque part une autre issue. C'est le célèbre professeur de Bonn, Bischof, qui déjà, vers 1850, a émis cette hypothèse.

Un exemple frappant du même genre nous est également communiqué par Penck. Le Danube traverse le fameux passage de la Porte de Fer sur la frontière méridionale de l'Autriche, ce qui occasionne de grandes difficultés pour la navigation. En supposant le passage fermé, le fleuve remplirait peu à peu un lac d'eau douce énorme, qui trouverait finalement une issue dans le nord de l'Autriche, à Weisskirchen près d'Olmütz et le fleuve deviendrait alors un tributaire de l'Oder pour se jeter finalement dans la Baltique au lieu de la Mer Noire. Le phénomène serait certainement beaucoup plus grandiose que dans le cas du Rhin et de la Sambre, mais il serait parfaitement analogue.

Neumayer donne aussi, dans son bel ouvrage « *Erdgeschichte*, » T. I, p. 440, une planche extrêmement instructive, figurant le passage du fleuve Yampa, dans le Colorado, au travers d'une montagne calcaire, qu'il pourrait, de nos jours, aisément contourner.

L'explication du phénomène de l'Escaut donné par M. Van Overloop trouve ainsi son analogie en beaucoup d'autres endroits et peut donc être acceptée sans aucune difficulté.

La date des transgressions de l'Escaut pourra être fixée avec quelque certitude. Il nous paraît qu'elle a eu lieu dans la première partie de

l'époque quaternaire. Le dépôt de la majeure partie des cailloux a certainement eu lieu à cette époque, probablement par l'Escaut, et en même temps on voit le territoire qu'il a occupé, recouvert par le limon quaternaire stratifié de Hesbaye. Certes la rivière n'eût pas épargné cette roche facilement destructible ; d'où l'on peut conclure que le grand phénomène de translation n'est pas plus récent que le limon stratifié, et qu'il est tout au plus simultané. Or, le limon stratifié de Hesbaye étant plus ancien que le sable de la Campine (*Flandrien* de MM. Rutot et Van den Broeck), et celui-ci étant à son tour beaucoup plus ancien que la formation des grandes tourbières, nous ne pouvons pas suivre M. Van Overloop quand il essaie (pag. 42) de paralléliser le phénomène de translation dont il est question avec les déplacements de l'embouchure du Rhin par rapport au Lac Flévo. Selon nous, ce lac est d'origine beaucoup plus récente que le dépôt du sable de la Campine. Nous admettons bien une sorte de répétition du phénomène sur une moindre échelle et nous serions plutôt tenté de mettre en rapport le changement du stade de Terneuzen en celui d'Anvers, avec celui des rivières néerlandaises, en admettant que l'Escaut soit resté à Anvers, tandis que le Rhin se serait de nouveau infléchi vers l'ouest. Anvers et Flévo seraient peut-être plus ou moins synchroniques.

La proposition de mettre en rapport le mouvement du sol, dont il a été question, avec la distribution des cailloux d'origine scandinave dans le nord de la Belgique est une autre question qui pourrait être entamée en même temps que les nouvelles recherches. Il est probable que ces recherches auraient aussi des résultats assez inattendus.

A côté de la mention du Lac Flévo, nous pensons encore différer d'opinion sur un point avec M. Van Overloop, point d'importance secondaire du reste. C'est quand il parle (pag. 29) d'*estuaire*. Nous ne pouvons croire que tout l'espace énorme, compris entre les deux rives C et C à droite et à gauche ait été un estuaire ; on devrait y trouver alors des dépôts d'eau douce ou saumâtre. On devrait aussi trouver plus loin vers le nord les preuves concluantes de dépôts marins qui pourraient être parallélisés aux transgressions de l'Escaut ; or, ces dépôts manquent entièrement (forages de Gorkum et d'Utrecht). Le Système Eemien est beaucoup plus récent ; c'est le facies marin du sable campinien supérieur. Nous serions plutôt disposés à comparer l'espace dont il est question ci-dessus à la Betuwe néerlandaise ou au Biesbosch dans la Hollande méridionale ou bien encore au territoire des méandres du Rhin dans l'Alsace.

La Betuwe a aussi ses rives très distinctes, la rive droite est celle du Rhin entre Arnhem et Wageningen, la rive gauche est celle du Waal à

Nimègue, mais tout cet espace serait loin d'être rempli d'eau, en supposant les digues éloignées, excepté pendant les crues d'hiver. Cela n'empêche pas que, sur notre territoire, ces méandres supposés aient pu se déplacer continuellement et éroder de cette manière aussi bien qu'un courant continu.

Comme on le voit, ces deux points ne sont que d'importance secondaire et ne m'empêchent nullement d'avoir la conviction que les séances des 10 et 24 avril, dans lesquelles le travail de M. Van Overloop a été présenté, resteront parmi les plus intéressantes, où ait été traitée, à la Société, la question si complexe du Quaternaire.

3^o M. E. Van Overloop, s'aidant de l'exhibition d'un immense panneau de cartes topographiques assemblées de la région du Bas-Escaut, à l'échelle de $\frac{1}{20.000}$, fait une communication qui sera publiée ultérieurement avec cartes à l'appui et dont il a envoyé le résumé suivant :

E. VAN OVERLOOP. L'ancien delta de l'Escaut.

Après avoir, dans une séance antérieure, décrit l'évolution de l'Escaut dans la partie supérieure de son bassin, M. E. Van Overloop expose comment le fleuve a successivement fixé son cours en aval de Tournai, jusqu'à Audenarde d'abord et, de là, jusqu'à Gand, où ses eaux, confondues avec celles de la Lys, se déversaient dans un gigantesque delta. Celui-ci recouvrait non seulement une notable partie de la Flandre et du Brabant, mais s'étendait vers l'est jusque dans la région du Démer et des Nèthes. M. Van Overloop expose d'une manière détaillée comment l'Escaut a perdu cette ancienne ampleur pour se trouver réduit peu à peu à ses proportions actuelles.

4^o J. DELECOURT-WINCQZ. Un nouvel appareil portatif de sondage.

M. Delecourt-Wincqz exhibe un appareil portatif de sondage, qui fera ultérieurement l'objet d'une note détaillée. Cet appareil diffère sensiblement du système décrit et employé par MM. Rutot et Vandenberg. Les tiges sont cylindriques et creuses, longues de 0^m,50 seulement et se placent dans une boîte facile à transporter, qui contient également tous les accessoires de la sonde. Une série variée d'outils, dont chacun a en vue des natures différentes de terrain, complète l'appareil; dont il existe deux modèles : l'un, purement industriel, est appelé à vaincre de grandes résistances et à percer des roches dures, voire même des quartzites aurifères ; l'autre, plus essentiellement por-

tatif, étant surtout destiné aux études et aux reconnaissances géologiques. C'est le véritable type de l'appareil de voyage.

Grâce au minime diamètre de l'appareil perforateur, c'est-à-dire des vrilles, cuillères, trépan, etc., M. Delecourt-Wincqz compte atteindre, à l'aide de ces appareils, une vitesse de travail que ne peut obtenir, d'après lui, la sonde de MM. Rutot et Van den Broeck.

L'Assemblée, sur la proposition du Président, remercie M. Delecourt de ses intéressantes communications et l'engage à faire quelques expériences comparatives sur le terrain, afin qu'il soit possible à chacun de se faire une idée du mérite du nouvel instrument.

MM. *Rutot et Van den Broeck*, de leur côté, et comme suite à cette communication, comptent faire exécuter un modèle réduit de leur appareil de sondage et pensent ainsi arriver également, par cette diminution de diamètre, à la rapidité maximum que compte atteindre M. Delecourt. Suivant eux, l'un des points faibles du nouvel appareil proposé par M. Delecourt consiste en la nécessité de devoir changer d'outil perforateur, suivant les variations successives de la nature du terrain, inconvénient que leur sonde à vrille ne présente pas.

M. *Delecourt*, avant de se livrer à des expériences de comparaison avec la sonde de MM. Rutot et Van den Broeck, compte apporter encore quelques modifications à ses dispositifs. Aussitôt que cela sera fait il convoquera les Sociétaires en une réunion permettant d'apprécier à l'œuvre l'instrument qu'il vient de présenter.

La séance est levée à 11 heures.

BIBLIOGRAPHIE

D^r J. LORIE. — **L'affaissement du sol dans les Pays-Bas.** (*Het dalen van den bodem van Nederland; in Handelingen van het 2^de Nederlandsch natuur- en geneeskundig Congres te Leiden, 1889.*) (1).

Dans les régions côtières des provinces de la Hollande septentrionale et de la Hollande méridionale, dont la ville de Leyde peut être prise comme centre, on remarque, pendant le trajet en chemin de fer de Harlem à Delft, de curieux changements de terrain. Des bandes humides, ordinairement des prairies, alternent régulièrement

(1) Un certain nombre d'indications topographiques détaillées du travail primitif ont été retranchées de cette reproduction.

avec d'autres plus élevées et plus sèches, dont on a fait des terrains de culture, des champs d'oignons à fleurs ou des bois ; ce sont les dunes intérieures et les landes, disposées en plusieurs séries, presque entièrement parallèles à la côte. Habituellement on croit que ces dunes, qui auraient constitué un tout continu antérieurement, ont été enlevées en partie par l'homme. Une promenade d'un seul jour à travers ces contrées prouve le peu de fondement de cette opinion. L'extension des prairies humides et surtout leur forme allongée indiquent des causes purement naturelles. Ainsi Noordwijkerhout est situé au N. E. de Noordwijk, près de Leyde, au milieu d'une rangée de dunes intérieures, qui se fusionnent dans la même direction avec les dunes ordinaires et bordent une vallée avec des prairies, le « Noordzijderpolder », qui est limitée du côté opposé par les dunes maritimes et s'ouvre dans la direction de Katwijk. Le canal de Leyde à Harlem et le chemin de fer hollandais suivent jusqu'à Vogelenzang une vallée parallèle analogue, plus grande et plus large, et qui est divisée, suivant sa longueur, par un petit groupe de dunes intérieures avec quelques fermes. Celles-ci sont situées sur le bord de ces dunes ; les troupeaux vont paître dans les deux vallées, qui se fusionnent vers le S.-O. A l'est de cette vallée (donc vers l'intérieur) on trouve une troisième rangée de dunes intérieures, sur lesquelles sont bâties les villages de Hillegom, Bennebroek et Heemstede, et dont la traînée allongée se dirige d'un côté vers Harlem, de l'autre vers Voorhout, près de Katwijk. Ensuite on trouve une quatrième vallée, le « Beekpolder », avec deux petits lambeaux de dunes, sur lesquels est bâti le château de Teylingen, et qui à l'E. est bordée par deux terrains allongés et peu élevés portant les villages de Sassenheim et Lisse. A l'est de ceux-ci commence bientôt le vrai terrain des polders ; au sud de Sassenheim on voit encore une élévation semblable avec Warmond et, plus loin, la ville de Leyde, bâtie elle-même sur une hauteur naturelle.

Près de la gare de Vogelenzang, au S.-O. de Harlem, le canal susmentionné fait une double courbe en S, coupant transversalement les dunes intérieures, et il entre dans une longue vallée, partiellement tourbeuse ; le chemin de fer fait de même, mais naturellement avec une courbe moins prononcée. La bordure de cette vallée est formée à l'est par la série des dunes depuis Bennebroek jusqu'à Harlem (entre autres le « Bois de Harlem ») ; la bordure à l'ouest porte les villages d'Overveen, Bloemendaal, Zandpoort et Velsen. Ici l'on peut distinguer encore une vallée semblable, plus étroite et en même temps fort pittoresque ; elle est située plus près de la mer et débouche près du village de Zandpoort ; elle commence derrière Bloemendaal, et l'on

y observe les ruines de Brederode et l'asile des aliénés Meerenberg. Cette vallée, ainsi que celle bien plus grande qui s'étend entre Overveen et Harlem, ont leur embouchure vers le N. ; les autres au contraire s'ouvrent vers le midi.

Si l'on se dirige vers La Haye, on voit les mêmes particularités des deux côtés de la ville. Entre Loosduinen (au S.-O.) et la mer, on voit d'abord une rangée de dunes intérieures, qui se fusionnent près de la ville avec les dunes maritimes (phénomène sans doute secondaire) ; derrière cette rangée on remarque une longue vallée avec une prairie, dont les eaux s'écoulent par le ruisseau qui alimente le grand étang de La Haye. De l'autre côté de la ville, plus ou moins sur le prolongement de cette vallée, on en rencontre une autre, dont les eaux s'écoulent dans le Rhin de Leyde. Ces dépressions ne formaient sans doute qu'une seule vallée, à l'origine. Parallèlement à la dernière de ces vallées, il existe une rangée de dunes intérieures, nommées Binnen-Clingen, et une seconde vallée, qui se termine également près de Wassenaar dans la plaine des polders de Leyde. Le côté droit de cette vallée est formé de nouveau par une rangée de dunes intérieures qui commencent près du Bois de La Haye ; au S.-O. elle se continue par une bande plane, sur laquelle est bâtie Loosduinen et qui s'élève visiblement au-dessus de la vallée fort longue et assez large, que l'on peut suivre de Monster (non loin de l'embouchure de la Meuse), vers Leyde. La limite à droite de cette vallée est généralement bien visible et formée par un plateau se dirigeant de Monster vers Rijswijk, Voorburg et Voorschoten. Cette bande plus élevée forme de nouveau à l'ouest la limite proprement dite du pays des polders, quoique les relations soient ici plus compliquées qu'ailleurs. Les villages sont toujours situés sur les parties élevées, les landes ; les fermes à peu près toujours.

Les trois vallées citées débouchent au N., tout comme celles de Harlem et de Zandpoort, mais dans une direction opposée à celles de Noordwijk, Voorhout et Sassenheim. Entre les lignes Noordwyk-Voorhout-Warmond, et Wassenaar-Voorschoten est situé encore un espace étendu, non complètement formé par des prairies, mais aussi par des terrains de culture plus élevés et recouverts en partie de limon. Une très petite élévation porte le château historique de Poelgeest.

Si l'on passe maintenant de l'autre côté du canal maritime d'Amsterdam, on rencontre encore une vallée analogue, mais moins typique et plus serpentine, derrière les dunes de Castricum et au devant des dunes maritimes et contenant plusieurs fermes. Quoiqu'elle soit fermée actuellement des deux côtés, nous admettons que son embouchure primitive était au-midi, vers le village de Heemskerck. Non loin d'ici

nous découvrons encore un plateau, avec bois et campagnes et les villages de Limmen et de Heiloo, qui se termine à Alkmaar. On n'y constate de petites dunes rudimentaires que dans le bois de Heiloo et non dans celui d'Alkmaar. Enfin au N. E. d'Alkmaar, on rencontre un plateau semblable, qui porte aussi quelques petites dunes et qui borde immédiatement le pays des polders.

Quelle est maintenant l'origine de ces accidents de terrain ? Une simple promenade démontre que l'opinion du déblaiement du sable entre les crêtes plus élevées est tout à fait inadmissible. Le transport des dunes vers l'intérieur par les vents doit être pris en considération ; mais parce phénomène les dunes avancent régulièrement sans sauter par-dessus les vallées. Il est vrai que le vent fait naître des parties plates, qui sont souvent assez étendues, mais ces *pannes* se trouvent toujours à un niveau plus élevé, sont plus larges en proportion de leur longueur que les « *vallées dunales* » et ne sont nullement aussi régulièrement disposées.

Dans un petit travail, publié en 1838, Van den Hull a fait un pas dans la bonne direction. Il attribua l'origine des vallées à une obstruction de l'ancienne embouchure du Rhin à Katwyk, en conséquence de laquelle l'eau de la rivière se serait frayé un chemin à droite et à gauche parallèlement à la côte. Il est visible que cet auteur n'a regardé les dunes intérieures que très superficiellement et n'avait aucune idée des agents géologiques. Aussi Staring dit-il incidemment que les rangées de dunes intérieures auraient pu avoir une origine indépendante. Il connaissait bien celles de Vogelenzang-Hillegom et de Noordwyk, mais non celles de Wassenaar-La Haye, de sorte qu'il était hors d'état de donner une explication satisfaisante. En tout cas, il a suffisamment réfuté l'hypothèse du déblaiement par l'homme.

Or, la vallée de Noordwyk ressemble fort à une vallée d'érosion, une extrémité est la plus élevée et la plus étroite, les bords sont plus élevés que le milieu, que suit un petit ruisseau. Celui-ci n'est pourtant qu'un ruisseau de drainage, et n'a ostensiblement rien à faire avec l'origine de la vallée. Les courants plus forts de l'époque quaternaire restent hors de discussion, puisque toutes nos dunes sont plus récentes. Pourtant toutes nos vallées ont évidemment été érodées et il ne nous reste donc qu'une seule explication, les marées. On les voit éroder sur nos « Wadden » et sur nos plages des chenaux appelés : *geulen, balgen, slenken*, qu'on observe facilement à marée basse. Représentons-nous la plage augmentant graduellement en largeur ; alors ces chenaux amènent, au commencement du flux, l'eau qui se répand ensuite sur les bancs du sable, que le vent transforme en dunes sur les bancs les

Le Biesbosch, le Lac de Harlem, l'Y, le Zuiderzée et le Dollart doivent précisément leur origine à la destruction, par les vagues, de la tourbe peu cohérente. Nous savons avec une certitude absolue que cette tourbe a existé, elle a fortement diminué dans les temps historiques. Or, si elle ne pouvait pas *exister* les passe-bouques étant ouverts, il est évident que sa *naissance* est plus incompatible encore. Elle doit par conséquent avoir été formée après la fermeture de ces passes et non plus dans un lac aussi étendu et profond. Dans le Lac de Harlem il n'y avait aucune végétation, à l'exception des rivages et des coins tranquilles, et ce lac s'étendait même continuellement par la destruction des rivages. Pendant le dessèchement on a trouvé près de Heemstede des souches d'arbres enracinés dans le sous-sol; nous en connaissons de semblables du « Zuidplas-Polder » (près de Rotterdam), de la côte de Tessel, du Dollart et de nombreux points de l'étranger. Il faut donc bien accepter que ce sous-sol a constitué jadis la terre ferme, qui s'est affaissée peu à peu. Or, notre *Nehrung* est plus ancienne que les tourbières basses des provinces de Hollande; le sable marin qui le compose, s'enfonce vers l'est sous la tourbe et sous l'argile marine qui supporte celle-ci et qui constitue le sol de nos dessèchements. Cette *Nehrung* pouvait exister au niveau actuel de la mer, mieux encore à un niveau plus bas de 1 m. à 1^m,50. Cependant, même dans cette condition, la lagune aurait été trop profonde encore pour se remplir de tourbe, que nous savons contenir des souches d'arbres enracinés dans le sous-sol. C'est un non-sens de supposer que des chênes, des bouleaux et des saules pourraient croître dans l'eau et à une profondeur de 3 à 4 mètres; le terrain doit avoir été non seulement à sec, mais aussi hors de portée des hautes marées ordinaires. Admettons que la base de la tourbe, en règle générale, ne se trouve pas au-dessous de 5 mètres — A. P. (au-dessous du niveau d'Amsterdam, niveau moyen de la mer) et qu'elle a commencé à se former au niveau de 1 m. + A. P.; il s'en suit que nos provinces occidentales se sont abaissées de 6 mètres depuis ce moment. Admettons ensuite que la *Nehrung* avec ses bancs de sable, dunes intérieures et vallées dunales ou chenaux de marée se soit formée à un niveau de la mer d'un mètre plus bas, et que la surface de l'argile marine ancienne ou inférieure ne se soit donc pas *déposée* à 5 mètres, mais à 4 m. — A. P.; il s'en suit que ce dernier affaissement a été précédé d'une émergence de 5 mètres.

Or, celle-ci n'était qu'un recul passager du phénomène d'affaissement, qui s'est continué pendant une série de siècles. Des sondages ont démontré que des mollusques qui peuplaient une mer peu profonde (de 10 mètres tout au plus) ont vécu dans la moitié ancienne de la

aujourd'hui les villages de Noordwijk, de Wassenaar et de Scheveningue. Le bord extérieur a donc eu, à l'origine, une forme beaucoup plus courbe, l'extrémité méridionale s'est trouvée beaucoup plus loin vers l'ouest. Nous ne voulons pas décider ce qui a été la première cause de tous ces changements. Nous n'avons donné ici que les traits principaux et nous renvoyons pour les détails à nos *Contributions à la Géologie des Pays-Bas, V*, qui exposeront la grande complication du phénomène à l'aide d'une carte en couleurs.

A. F. NOGUES. — Relations entre les fractures de l'écorce terrestre d'une contrée donnée et les mouvements séismiques.

L'étude comparée des tremblements de terre des diverses régions, que j'ai dû faire pour mon cours de Séismologie, m'a conduit à la recherche de certaines relations entre les fractures de l'écorce terrestre et les mouvements séismiques. Quand on relève les statistiques exactes des tremblements de terre manifestés dans une région séismique déterminée, on y constate des maxima et des minima d'intensité, et des variations dans les formes et les figures des lignes séismiques, qui ne peuvent s'expliquer qu'en cherchant les centres d'ébranlement et les aires secouées.

On est alors frappé des relations qui lient les séismes aux failles de la contrée ébranlée. Mais le point important que je tiens à établir dans cette note, c'est que, *dans une région séismique donnée, qui offre un système compliqué de fractures ou de failles, de directions, de dimensions et de profondeurs différentes, les tremblements de terre sont coordonnés avec l'un de ces systèmes de failles et indépendants des autres.*

Prenons, par exemple, la région séismique de l'Andalousie, depuis Murcie jusqu'à Séville.

On connaît là une série des failles qui découpent la Sierra Bétique par des fractures sensiblement perpendiculaires à la chaîne.

Depuis Murcie jusqu'à la Serrania de Ronda, quatre grandes failles sont constamment en relation avec les tremblements de terre qui fréquemment frappent cette contrée : ce sont les failles du Ségura ou de Murcie, d'Almería, de Guadalfeo ou de Motril, du Guadalhorce ou de Malaga. M. Macpherson, qui a si bien étudié l'orographie de la Péninsule ibérique, a depuis longtemps distingué trois grandes fractures dans le système hespérique, dirigées parallèlement aux dislocations fondamentales du pays et orientées l'une sud-ouest à nord-ouest, l'autre ouest-nord-ouest à est-sud-est, et une autre ouest-sud-ouest à nord-nord-est, coupées elle-mêmes par des fractures secondaires.

Ainsi la Sierra Bétique a été découpée en Sierras distinctes par un système de failles transverses à peu près normales aux premières.

MM. Barrois et Offret ont décrit trois failles dans la Sierra Bétique, qui diffèrent peu des lignes de dislocation indiquées par M. Macpherson.

L'observation a permis de constater que, lorsque le centre d'ébranlement d'un séisme se trouve à Murcie, par exemple, les mouvements sont coordonnés par rapport à la faille du rio Ségura et ne s'étendent que très peu hors de ce centre d'ébranlement; les ondulations arrivent rarement dans les provinces andalouses voisines, ou elles s'y propagent très faiblement; le siège de l'ébranlement dans l'écorce terrestre est ici en relation avec une faille qui semble n'avoir aucune communication souterraine avec les autres failles des provinces voisines. Les tremblements de terre de la province d'Almería présentent les mêmes phénomènes d'indépendance: rarement les séismes violents ou désastreux d'Almería, de Véra, de Berja, etc., ont été intenses à Malaga, à Grenade, à Murcie. Enfin les tremblements de terre de Malaga et de Grenade, évidemment en relation avec les failles du Guadalseo et du Guadalhorce et avec les cassures de la Sierra Bejeda et Almería, souvent intenses et désastreuses dans les provinces de Grenade et de Malaga, se transmettent bien dans le restant de l'Andalousie, mais avec une intensité décroissante à partir des autres ébranlements voisins des failles.

Les mêmes phénomènes se remarquent dans l'Andalousie occidentale et dans la région séismique du Portugal. On peut donc distinguer divers centres séismiques dans l'Espagne méridionale, avec leurs appareils en quelque sorte propres et indépendants: Murcie, Almería, Grenade, Malaga, auxquels on peut ajouter le Portugal. L'activité séismique semble se transporter d'une région à l'autre, à de longs intervalles de temps: ainsi les tremblements de terre des années 1828, 1829, 1883 ont eu pour centre Murcie; ceux des années 1804, 1860, 1863, Almería; ceux de 1581, 1680, 1884-1885, Grenade et Malaga; le maximum séismique a été pour Almería en 1804, pour Murcie en 1828-1829, pour Grenade et Malaga en 1884-1885, durant le XIX^e siècle. Le transport apparent de l'activité séismique doit être interprété exactement. Le siège du séisme qui réside dans l'écorce terrestre à une profondeur variable est en relation avec les failles de la région ébranlée.

Les failles de dimensions et de profondeurs différentes sont indépendantes les unes des autres, et par conséquent les séismes qui s'y produisent sont aussi indépendants les uns des autres.

Nous ne pouvons, dans cette note, que donner les conclusions de nos observations ; les voici :

1° Partout où se manifeste un tremblement de terre, le sol est faillé ou fracturé : le séisme suppose la faille, mais la réciproque n'est pas vraie ; partout où il y a des failles, il n'y a pas nécessairement des tremblements de terre. 2° Une faille est en relation avec un séisme lorsque, par sa profondeur, elle atteint à la partie de l'écorce terrestre où se trouve le siège ou la cause du séisme. 3° Les causes des séismes résidant dans l'intérieur même de l'écorce terrestre et les failles mettant le foyer séismique en communication avec l'extérieur, les tremblements de terre d'une contrée sont toujours en relation avec les failles. 4° Si celles-ci n'ont pas la même profondeur, elles ne communiquent pas avec la même partie de l'écorce interne où réside la cause séismique et, par suite, elles sont indépendantes des failles de profondeur différente. 5° Les failles de même profondeur, appartenant à un même système de cassures, doivent communiquer souterrainement ; par suite, la cause qui produit les séismes peut agir simultanément sur des fractures de profondeurs égales. 6° Les failles de Murcie, d'Almería, de Motril, de Malaga, de la Sierra Tejeda, etc., doivent avoir des profondeurs différentes ; elles ont chacune leurs séismes propres ; car lorsque les tremblements de terre frappent Murcie ou Almería, les secousses arrivent par propagation dans les provinces voisines et très faiblement : les foyers séismiques n'agissent pas en même temps. Au contraire les failles de Motril et de Malaga, de la Sierra Tejeda, doivent avoir des relations souterraines entre elles ou communiquer intérieurement avec les foyers séismiques, car les tremblements de terre de Malaga et de Grenade agissent simultanément, en même temps dans les régions et à peu près avec la même intensité dans les deux provinces.

(Extr. C.-R. *Académie des sciences de Paris*, t. CIX, p. 54, n° 2 du 8 juillet 1889.)

RENIER MALHERBE. — Étude sur la stratigraphie souterraine de la partie Nord-Ouest de la province de Liège.

Nous trouvons dans le T. XVI (livraison de Juillet 1889) des *Annales de la Société Géologique de Belgique*, à Liège, un travail de M. R. Malherbe, présenté à cette Société vers le milieu de 1886, sous le titre reproduit ci-dessus.

Ce travail, vivement critiqué en séance, lors de sa présentation, renferme encore, après trois ans, des conclusions tellement bizarres pour ce qui concerne l'allure des terrains tertiaires et crétacés de la Hesbaye,

que nous nous abstiendrons de les signaler, nous bornant à tirer de l'exposé quelques faits qu'il est utile de connaître.

Dans la note dont il est question, M. R. Malherbe utilise, pour donner une idée de la stratigraphie des terrains de la Hesbaye, treize sondages pratiqués à Saint-Trond, Rumsdorp, Wamont, Houtain l'Évêque, Cras-Avernas, Trognée, Waleffe Saint-Georges, Hollogne-sur-Geer, Rosoux-Goyer, Tongres, Villers-Saint-Siméon, Mheer et Boirs.

Or, outre les conclusions du travail que nous avons appréciées ci-dessus, et outre l'interprétation des notations des terrains traversés, nous n'avons encore dans les chiffres donnés par M. Malherbe qu'une confiance très limitée, attendu que nous possédons, copiés dans le carnet même du sondeur, M. Peters, de Juprelle, près Liège, les coupes de la plupart des puits ou forages utilisés par l'auteur.

Nous possédons les coupes authentiques des forages de Rumsdorp, Houtain-l'Évêque, Cras-Avernas, Trognée, Waleffe Saint-Georges, Hollogne-sur-Geer, et Rosoux-Goyer, et nous avons pu nous convaincre que les épaisseurs des couches que nous avons relevées dans le carnet de M. Peters sont loin de correspondre toujours à celles données par M. Malherbe.

D'autre part, nous possédons également des coupes de forages, effectués par M. Peters, à Saint-Trond, à Wamont et à Tongres et ces coupes ne concordent pas avec celles de puits voisins fournies par M. Malherbe.

Nous reproduisons donc *à titre de simple document à vérifier* les coupes suivantes extraites du travail dont il est ici question, en faisant remarquer que l'auteur ne s'est nullement donné la peine de préciser le lieu où le forage a été creusé; il se borne à écrire: « Description du Forage de Saint-Trond » comme s'il n'existait qu'un seul forage, bien connu, dans cette ville, alors que nous en connaissons déjà au moins trois en dehors de celui dont nous allons reproduire la coupe (1):

Forage de Saint-Trond.

	Cote : 54,50	
Limon hesbayen	3,20	
Sables blancs jaunâtres, brunâtres et gris micacés	17,35	<i>Tongrien.</i>

(1) Nous avons écrit à M. le Bourgmestre de St-Trond, à l'effet de connaître l'emplacement des puits dont M. R. Malherbe donne la coupe. Ce fonctionnaire a bien voulu nous transmettre la *liste complète* des puits artésiens de St-Trond et des environs, en nous faisant savoir qu'il n'avait aucune connaissance du puits dont il est ici question.

Argilite grise verdâtre	47,75	Landenien.
Marne grise blanchâtre	26,00	} 31,20 Heersien.
Sable calcaireux gris foncé. . . .	5,20	
Assises du Crétacé : partie du Maes- trichien et du Sénomien. . . .	110,00	Crétacé.
Silurien		
Total.		
	209,50	

Au premier coup d'œil nous reconnaissons immédiatement une impossibilité dans cette interprétation des couches.

Les levés de la feuille de Saint-Trond, exécutés par M. Van den Broeck et par nous, pour la carte géologique détaillée du Royaume, à l'échelle du 1/20,000, feuille parue en 1884, montrent à l'évidence que le Tongrien *n'existe pas* sous la ville et que les affleurements les plus proches donnent la cote 46 pour l'altitude du contact du Tongrien sur le Landenien.

L'orifice du puits étant 54,50, les 3^m,20 de limon et les prétendus 17^m,35 de Tongrien feraient descendre le contact à la cote 33,45, soit 12^m,50 plus bas que le montrent les observations directes et positives.

Les 17^m,35 de Tongrien de M. Malherbe doivent donc se répartir dans le Quaternaire et dans le Landenien ; l'épaisseur moyenne du Quaternaire sous Saint-Trond étant d'environ 12 à 13 mètres.

D'autre part, les documents que nous possédons diffèrent sensiblement pour ce qui concerne l'épaisseur de 47^m,75 attribuée au Landenien par l'auteur.

Nous avons des preuves que, sous Saint-Trond, l'épaisseur du Landenien ne dépasse guère 30 mètres.

Telles sont les observations à faire pour le premier forage décrit par M. Malherbe ; il y en a à faire d'aussi graves pour la plupart de ceux qui suivent et notamment pour Rumsdorp (où les 7,50 premiers mètres sont attribués au Tongrien, alors que les contacts visibles du Tongrien sur le Landenien sont à plus de 10 mètres plus haut que l'orifice du puits), pour Wamont, Houtain-l'Évêque, Hollogne-sur-Geer, et Rosoux-Goyer.

Pour ce qui concerne la ville de Tongres, nous possédons des renseignements en profondeur beaucoup plus importants que ceux dont a pu disposer l'auteur.

Il ne nous reste donc, pour extraire de la note de M. Malherbe la faible dose d'utilité qu'elle peut avoir, de reproduire ci-après, les mentionnant sous toutes réserves, les coupes des puits de Villers-Saint-Siméon, Mheer et Boirs.

Forage de Villers Saint-Siméon.

Limon	2 ^m ,90	} 17 ^m ,20 Quaternaire.
Argile jaune avec silex	6 20	
Argile jaune avec gravier	6 10	
Argile brune compacte (altération de la craie)	2 00	
Craie et silex	30 15	} 50 ^m ,08 Crétacé.
Silex.	0 15	
Marne verdâtre	0 18	
Argile grise	10 40	
Conglomérat	9 20	} Carbonifère.
Calcaire carbonifère		
	<hr/>	
	67 ^m ,28	

M. Malherbe ne nous dit nullement quelle est la nature du conglomérat épais de 9^m,20 qui surmonte le calcaire carbonifère, ni pourquoi il le range dans le Crétacé.

Il est regrettable que ces notions ne soient pas plus précises.

Forage de Mheer.

Cote : 114.

(Extrait de notes déposées à l'Université de Liège, et communiquées par M. le Prof. G. Dewalque.)

Marne et pierre de marne.	29 ^m ,00	} 94 ^m ,00 Crétacé.
Argile bleue	12 00	
Argile bleue sableuse	6 00	
Sable vert.	47 00	
Schistes primaires	29 50	(?)
	<hr/>	
	113 ^m ,50	

Forage de Boirs.

Cote 98,00.

Terre végétale	1 ^m ,15	} 4 ^m ,55 Quaternaire.
Gravier et silex.	3 40	
Craie	19 85	
Silex.	0 55	
Marne jaunâtre.	17 90	} 92 ^m ,20 Crétacé.
Silex gris	0 40	
Sable argileux grisâtre	5 05	
Argile grise	1 45	
Argile grise bleuâtre.	8 00	
Argile sableuse verte.	7 00	
Argile jaune compacte	2 10	
Sable argileux compacte	4 00	
Argile jaune ébouleuse	10 00	
Argile rouge avec rognons de sperkise	15 90	
Conglomérat		
	<hr/>	
	97 ^m ,75	

Ici, le conglomérat n'est donc plus crétacé?

D'autre part, pour quelle raison M. Malherbe fait-il entrer dans le Crétacé les 25,90 derniers mètres du forage. Ce sont là très probablement des décompositions de roches primaires. Avant de prendre une décision dans des cas pareils, une étude détaillée des échantillons et leur description complète ne serait pas de trop.

C'est sur de pareilles données que M. Malherbe base ses tracés de l'allure des couches crétacées de la Hesbaye.

Nous comptons reprendre, avec M. Van den Broeck, l'étude des forages de la Hesbaye — sur lesquels nous possédons des documents bien plus complets et plus nombreux que ceux que l'auteur du travail avait à sa disposition — comme deuxième partie d'un travail déjà paru dans nos Bulletins, sous le titre : *Matériaux pour servir à la connaissance de la géologie et de l'hydrologie souterraine de la Hesbaye. Description géologique et hydrologique des puits et forages creusés par la Société Anonyme des sucreries centrales de Wanze (Huy)*.

A. R.

NOUVELLES ET INFORMATIONS DIVERSES.

Le puits artésien du dépôt de la Compagnie du Tramway à vapeur d'Ixelles.

A la séance du 9 novembre de la Société Royale malacologique de Belgique, M. M. Mourlon a donné la coupe du puits de la C^{ie} des Tramways à vapeur d'Ixelles à Boitsfort, situé avenue de l'Hippodrome, à Ixelles, non loin de la rue du Bourg-mestre, où le même auteur a fait la découverte d'un ossuaire d'âge quaternaire, ossuaire dont l'explication du mode de gisement n'a encore pu être donnée jusqu'ici.

Voici les données concernant ce puits, creusé par M. le baron O. Van Ertborn.

Cote de l'orifice : 77,75.

	TERRAINS RENCONTRÉS :	ÉPAISSEURS :
Étage bruxellien	Sable et grès rouges ferrugineux	0 ^m ,90
	Sable jaune quartzeux	4 10
	Sable calcaireux jaune sale avec 12 rangées de grès marneux variant de 0 ^m ,12 à 0 ^m ,25 d'épaisseur	9 60
	Sable blanc quartzeux sans grès sur 3 ^m 40, puis présentant onze niveaux de grès lustrés variant de 0 ^m ,10 à 0 ^m ,30 avec niveau graveleux com- pris entre 22 ^m ,60 et 26 ^m ,20	13 70
	Petits rognons de grès dans du sable marneux avec 0 ^m ,50 de sable rou- geâtre à la base	1 60

	Sable très fin gris verdâtre	5	50	} 64 ^m ,75
Étage ypresien	Sable argileux avec un lit d'argile de 0 ^m ,20 vers le bas	19	85	
	Argile plastique très foncée vers le bas	29	15	
	Argile sableuse.	10	25	
Étage landenien	Sable glauconifère grisâtre assez fin	3	85	} 20 ^m ,10
	Argile à psammites	16	25	
Terrain silurien ou cambrien	Quartzite et quartz : percé sur			1 ^m ,35
	Profondeur totale.			116 ^m ,10

Ainsi qu'on le voit, la craie blanche n'a pas été rencontrée et l'épaisseur du Landenien est assez réduite.

La surface du Primaire (Silurien ou Cambrien ?) a été atteinte à la profondeur de 114^m,75.

M. Mourlon a également attiré l'attention sur la présence d'un niveau graveleux vers la base du Bruxellien, entre 22^m,60 et 26^m,20 de profondeur, et M. Vincent a émis une hypothèse d'après laquelle ce niveau graveleux correspondrait à celui décrit par M. Rutot dans une coupe de la rue des Deux-Tours, à Saint-Josse-ten-Noode.

Le débit du puits est évalué à 2 à 300 litres à la minute en pompant.

Le niveau hydrostatique n'a pas été indiqué par l'auteur de la note, mais nous avons appris depuis que l'eau maintient son niveau à la cote 60, c'est-à-dire à 17^m,75 sous l'orifice. Il est à remarquer que l'eau artésienne maintient également son niveau à la cote anormale 60, aux puits de la Prison et de la glacière de Saint-Gilles.

L'origine du Pétrole. — D'après le savant chimiste russe Mendeléef, le procédé de formation du pétrole serait le suivant : il est admis généralement que l'écorce de la terre est très mince par rapport à son diamètre, et que cette écorce renferme des substances à l'état pâteux ou fluide, parmi lesquelles on rencontre des carbures de fer et d'autres métaux. Lorsque par suite d'un refroidissement, ou par toute autre cause, il se produit une fissure d'où sort une chaîne de montagnes, l'écorce terrestre se tend et il se forme des fissures au pied de la chaîne ; ou encore il se produit, dans une certaine mesure, un dérangément dans une série de couches des roches, qui les rend plus ou moins poreuses, de manière que les eaux de surface peuvent se frayer un chemin dans les couches profondes de l'écorce et atteignent accidentellement les dépôts incandescents de carbures métalliques qui peuvent exister soit à l'état isolé ou mélangés avec d'autres matières. Il est facile de se représenter ce qui doit se produire sous l'influence de ces circonstances : le fer, ou tout autre métal en présence, forme un oxyde avec l'oxygène de l'eau, l'hydrogène est mis en liberté ou se combine avec le carbone du métal et produit une substance volatile qui est le naphte. L'eau qui arrive en excès sur les masses incandescentes se change en vapeur, dont une partie remonte au travers des substances poreuses qui remplissent les fissures, et cette vapeur entraîne avec elle les vapeurs de l'hydrocarbure qui vient de se former ; ce mélange de vapeurs se condense complètement ou en partie, dès qu'il arrive aux couches plus froides. La composition chimique des hydrocarbures produits dépendra de la température et de la pression du milieu dans lequel ils se sont formés. Il est évident que ceux-ci peuvent varier entre des limites très étendues, et c'est pourquoi

les huiles minérales, le bitume, l'azohérîte, et les autres produits similaires diffèrent tellement entre eux par leurs proportions relatives d'hydrogène et de carbone. On pourrait ajouter que l'on a préparé fréquemment du pétrole artificiel par un procédé analogue à celui qui est décrit ci-dessus.

Telle est la théorie de ce chimiste éminent ; il l'a édifîée non seulement sur ses connaissances chimiques étendues, mais aussi sur l'expérience pratique qu'il a acquise en visitant officiellement les principales contrées de production d'huile minérale d'Europe et d'Amérique ; il l'a déduite de ses discussions avec les hommes spéciaux qui dirigent cette industrie, et de tous les écrits sérieux qui ont été rédigés sur la matière ; il est vrai de dire que les aperçus de M. Mendeléf n'ont pas été acceptés par toutes les autorités compétentes ; cependant l'état de permanence remarquable des puits d'huile, le dégagement inépuisable des gaz hydrocarbonés dans certaines régions, obligent presque à croire que les produits hydrocarbonés, dans certaines régions, se reforment presque au fur et à mesure de leur consommation, qu'il y a également peu à craindre que la demande excède jamais la production et qu'il y a tout lieu d'espérer que l'on rencontrera ces produits dans presque toutes les régions de la terre ; le sol dans le voisinage des grandes révolutions géologiques en est surtout prodigue. Les perfectionnements des méthodes de forage des puits, permettront de pénétrer à de plus grandes profondeurs, et on doit rappeler ici qu'en dehors des frais de fonçage des puits, il n'y a pas lieu à des dépenses extraordinaires d'extraction à de grandes profondeurs, puisque en général l'huile monte à la surface ou à une distance approchée. Les pressions extraordinaires de 46 kilogrammes par centimètre carré qui ont été mesurées dans quelques puits, semble démontrer l'imperméabilité des couches du fond desquelles l'huile a été poussée à la surface, et elles tendent à confirmer l'opinion qu'elle s'est formée dans des régions de beaucoup inférieures à toutes celles qui ont pu recéler les restes organiques (1).

Éruption de pétrole. — Un phénomène étrange a été décrit récemment par le consul des États-Unis à Maracaibo, dans le Vénézuëla.

La partie du Gouvernement de Colon située entre les rivières Santa Anna et Zulia et la Sierra qui forme la frontière de la Colombie, est très riche en asphalte et en pétrole. Près du Rio de Oro, au pied de la Sierra, on rencontre une cave horizontale qui émet constamment des bulles de bitume épais.

Ces bulles font explosion à l'entrée de la cave avec un bruit assez fort pour être entendu de très loin, et le bitume s'amasse en un large dépôt près du bord de la rivière. Le territoire limité par les rivières Zulia et Catatunibo et la Cordillère est riche en dépôts et en courants d'asphalte et de pétrole, particulièrement vers le sud. A une distance de plus de 7 kilomètres du confluent de la Tara et de la Sardinette, on rencontre un rempart de sable de 25 à 30 pieds de hauteur et qui a une surface d'environ 8000 pieds carrés. Sa superficie est percée d'une multitude d'orifices cylindriques de différentes dimensions qui rejettent avec violence du pétrole et de l'eau chaude, en produisant un bruit égal à deux ou trois steamers soufflant simultanément. Le sol aux alentours, jusqu'à une très grande distance, est recouvert ou imprégné de pétrole. Les chercheurs de baume de copahu, qui parcourent seuls les forêts vierges du pays, appellent cette place le petit enfer (infernito).

On assure qu'un seul de ces courants de pétrole remplit un réceptacle de la capa-

(1) *Society of Arts* 20 septembre 1889. (Extrait : *La Nature*, n° 861 du 30 novembre 1889.)

cité de 18 litres en une minute, ce qui représente 1080 litres par heure, ou 25920 litres par 24 heures. Ce pétrole est d'excellente qualité et d'une densité de 83 degrés. Si l'on considère l'immense quantité de gaz inflammables qui doivent être émis par ce flux de pétrole, on peut penser qu'elle doit être en rapport direct avec le phénomène connu depuis la conquête sous le nom de *faro de Maracaibo*. Celui-ci consiste en l'apparition d'éclairs continus sans explosion que l'on peut observer vers le sud depuis la barre d'entrée du lac.

On rencontre aussi, près des montagnes et dans le voisinage de la rivière Torondoï, plusieurs courants d'une substance qui paraît différente de l'asphalte et du pétrole. C'est un liquide noir, peu dense et fortement imprégné d'acide carbonique, qui est presque identique à celui qu'on rencontre aux États-Unis parmi les gisements d'antracite (1).

(Extr. *La Nature*, n° 858 du 9 novembre 1889.)

(1) D'après *Nature*, de Londres.